

**(書誌+要約+請求の範囲)**

- (19)【発行国】日本国特許庁(JP)  
 (12)【公報種別】特許公報(B2)  
 (11)【特許番号】第2574611号  
 (24)【登録日】平成8年(1996)10月24日  
 (45)【発行日】平成9年(1997)1月22日  
 (54)【発明の名称】光学相互接続装置  
 (51)【国際特許分類第6版】

G02B 6/30  
 6/40  
 6/42

**【FI】**

G02B 6/30  
 6/40  
 6/42  
 6/40  
 6/42

**【請求項の数】12****【全頁数】5**

- (21)【出願番号】特願平4-264090  
 (22)【出願日】平成4年(1992)9月8日  
 (65)【公開番号】特開平7-281052  
 (43)【公開日】平成7年(1995)10月27日  
 (31)【優先権主張番号】757870  
 (32)【優先日】1991年9月11日  
 (33)【優先権主張国】米国(US)  
 (73)【特許権者】  
 【識別番号】390035493  
 【氏名又は名称】エイ・ティ・アンド・ティ・コーポレーション  
 【氏名又は名称原語表記】AT&T CORP.  
 【住所又は居所】アメリカ合衆国 10013-2412 ニューヨーク ニューヨーク アヴェニュー オブ ジ アメリ  
 カズ 32  
 (72)【発明者】  
 【氏名】ロッコ ボナンニ  
 【住所又は居所】アメリカ合衆国 07470 ニュージャージー ウェイン、アンドーヴァードライヴ 52  
 (72)【発明者】  
 【氏名】ウィリアム ジョセフ パラジナット  
 【住所又は居所】アメリカ合衆国 07960 ニュージャージー モーリスタウン、レイヴンドライヴ 39  
 (72)【発明者】  
 【氏名】ロジャー エドワード ワイス  
 【住所又は居所】アメリカ合衆国 07834 ニュージャージー デンヴィル、マグノリア アヴェニュー 46  
 (74)【代理人】  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】三俣 弘文  
 【審査官】大淵 統正

**(57)【特許請求の範囲】**

【請求項1】 本体部(11)とそこから延びる複数のタブ(12~17)とを有する可撓性のある基板(10)と、  
 複数の光ファイバ(20~24)と、前記タブの端部に配置され、光ファイバを接続可能に終端する光ファイ

バ終端手段(30～32)とを有する光学相互接続装置において、前記各光ファイバは、一方の端部が前記タブの端部から突出し、他方の端部が別のタブに延びるようにして基板に取り付けられることを特徴とする光学相互接続装置。

【請求項2】前記光ファイバ終端手段は、少なくともその主表面に形成された溝を有する一対のシリコンチップ(30と31)を有し、前記タブの端部から突出した光ファイバの端部は前記溝内に配置されることを特徴とする請求項1の装置。

【請求項3】前記光ファイバの上に、可撓性のある材料で形成されたカバー層(25)が配置されることを特徴とする請求項1の装置。

【請求項4】前記光ファイバは、前記基板の表面と光ファイバとの間の接着層により前記基板の上に取り付けられることを特徴とする請求項1の装置。

【請求項5】ある光ファイバ(20)の両端は、他の光ファイバ(24)の両端とは異なるタブ(12、13)に延びるように配置されることを特徴とする請求項1の装置。

【請求項6】少なくとも2本の光ファイバ(20と23)の一端は同一のタブ(13)に延び、その他端は異なるタブ(12、14)に延びるように配置されることを特徴とする請求項1の装置。

【請求項7】その一端に光コネクタ(46)を有する複数の回路パック(40)をさらに有し、前記光ファイバ終端手段は対応する光コネクタに接続されることを特徴とする請求項1の装置。

【請求項8】前記タブは前記本体部に対し、約90度ねじれていることを特徴とする請求項7の装置。

【請求項9】欠陥ファイバ(20)が前記タブの端部から切断され、この切断された欠陥ファイバ(20)が、その切断部分のタブの端部を越えて延びるような端部を有する置換ファイバ(50)によって置き換えられるように構成されたことを特徴とする請求項1の装置。

【請求項10】基板の上に取り付けられた光電子部品(60)をさらに有することを特徴とする請求項1の装置。

【請求項11】基板表面に配置された複数の導電性部材(64)をさらに有することを特徴とする請求項10の装置。

【請求項12】複数の部品(72)を有するプリント回路基板(71)と前記光電子部品を前記プリント回路基板に接続する手段(70)をさらに有することを特徴とする請求項10の装置。

## 詳細な説明

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、回路パッケージとその回路パッケージ上の光素子との光学接続に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】回路パッケージは、回路基板とその上に実装された複数の半導体素子とを有する。複数の回路パッケージを相互接続するシステムにおいては、一般的に、回路基板の端部にコネクタを配置し、このパッケージを棚に挿入して、コネクタをバックプレーンのピンと結合させる。多くの場合、電氣的接続と光学的接続とが回路パッケージの間で行われることが望ましい。現在のシステムでは、光ファイバはパッケージの間にたるみを持って配置されており、これは光ファイバの「ねずみの巣」を形成する。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上のような従来の光学相互接続装置では、システムが複雑であり、回路パッケージ間に光学的な相互接続を容易に形成することができない。また、このような複雑なシステムでは、欠陥のある光ファイバを新たな光ファイバに交換することは極めて困難である。従って、本発明の目的は、回路パッケージの間に容易に光学接続を形成可能であり、欠陥のある光ファイバを容易に新たな光ファイバに置換可能な、優れた光学相互接続装置を提供することである。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の光学相互接続装置は、本体部(11)とそこから延びる複数のタブ(12~17)とを有する可撓性のある基板(10)を有する。この基板には、その端部が前記タブの端部から突出するようにして、複数の光ファイバ(20~24)が取り付けられる。さらに、前記タブの端部には、光ファイバを接続可能に終端する光ファイバ終端手段(30~32)が配置される。一般的に、前記光ファイバ終端手段は、少なくともその主表面に形成された溝を有する一対のシリコンチップ(30と31)を有し、前記タブの端部から突出した光ファイバの端部は前記溝内に配置される。望ましくは、前記光ファイバの上に、可撓性のある材料で形成されたカバー層(25)が配置される。

#### 【0005】

【実施例】図1において、基板(ベース層)10は通常四角形に形成される本体部11と、この本体部11から延びる複数のタブ12~17とを有する。この基板(ベース層)10は、通常は、可撓性のあるポリマ材料(たとえば、Mylar、またはKaptonという登録商標名で知られているポリマ材料)により形成され、その厚さは25~200ミクロンである。タブの数はその特定の用途に依存する。一般的には、タブ12~17は約15センチの長さで、0.6センチの幅である。

【0006】基板10の主表面の上に複数の光ファイバ20~24が配置される。この光ファイバ20~24は、感圧接着剤(商品名Glassclad PSAの名で、ペトラーチシステム社から販売されているシリコン接着剤)により、基板10の上またはファイバジャケットの上に取り付けられ、その後、この光ファイバは、所望の形に配置される。各光ファイバ20~24はタブ12~17の二つの間に伸びる端部を有する。たとえば、光ファイバ20はタブ12と13との間に伸び、21はタブ12と14の間に伸びる。また光ファイバ23はタブ13と14、光ファイバ24はタブ14と17の間に伸びる。このようにして、光ファイバ分配ネットワークが基板10の上に形成され、各光ファイバは何れか2個のタブの間に配置される。

【0007】一旦、光ファイバが基板10の上に取り付けられると、カバー層25がファイバと基板10の上に形成される。このカバー層25は積層により基板10の上に形成される層で、基板10と同一材料である。このカバー層25はタブ12~17を含む基板10の表面全体を覆う。このカバー層25の厚さは、一般的に25~200ミクロンである。

【0008】このカバー層25が一旦形成されると、各タブの光ファイバ端部は別の素子と光学接続するよう終端される。この終端部の一例は、図2のタブ13の拡大図、および図3の斜視図に示されている。終端部を明確に示すために、図2ではカバー層25が除去され、図3ではカバー層25と基板10の両方が図示されていない。この終端方法は、米国特許第4998796号に開示されている。

【0009】例えば、光ファイバ20の端部は、タブ13の端部から所定距離だけ突出している。この距離は一般的には0.8~1.5cmである。一対のシリコンチップ30と31がホルダ32内に配置される。この一対のシリコンチップ30と31は、それぞれ、その一主表面にV型溝がエッチングされている。なお、図2では、便宜上の理由から、一方のシリコンチップ31は表されていない。ホルダ32とシリコンチップ30と31は、その後、タブ13の端部に配置され、タブの端部から突出した各光ファイバ部は、シリコンチップ30と31の表面を向き合わせることによって形成されたV型溝内に挿入される。このシリコンチップ30と31はエボキシで接合される。シリコンチップ30と31から伸びた光ファイバの端部は、その後切断されて、研磨され、光ファイバ端がV型溝の端部と共通平面となるように加工される。

【0010】コネクタハウジングと他の標準部品(図示せず)が、図2、3の終端組立装置の周囲に配置され、光学接合を形成するために、同一デザインの他のプラグと整合するプラグを形成する(これに関しては、米国特許4725120と4818058号を参照のこと)。

【0011】図4は、図1～3の光学相互接続装置を一つの光学相互接続システムに適用した一例を示す。この光学相互接続システムは、複数の回路パッケージ40を有し、各回路パッケージ40はプリント回路ボード41とその主表面の一方、または両方に配置された複数の半導体部品42～44を有する。電気コネクタ45と光コネクタ46がプリント回路ボード41の端部に配置される。各回路パッケージ40は、電気コネクタ45がバックプレーン49に配置されたピン48のアレーに係合するように、シェルフ(棚)47の適切な部分に挿入される。回路パッケージ40間の電気接続は、ピンの周囲に巻かれたワイヤか、あるいは、バックプレーン49のプリント導電体(図示せず)の何れかにより、バックプレーン49を介して提供される。

【0012】回路パッケージ40間の光学接続と、回路パッケージ40と他の装置との間の光学接続は、基板10により提供される。基板10のタブの端部の終端部は、回路パッケージ40の光コネクタ46に挿入される。この実施例では、各タブは、その終端部と光コネクタ46の方向を整合するために、基板10方向に対し、約90度ねじれている。光学入力と光学出力がタブ12に提供され、それにより、タブ12の終端部が他の装置に接続された光ケーブルコネクタに挿入される。

【0013】図5はタブ13の拡大図である。たとえば、光ファイバ20に欠陥があると分かった場合、この欠陥ファイバの端部を収納しているタブの基板10が除去される。タブの端部でカバー層25の小部分が切断されて、ファイバ端が露出する。欠陥ファイバの露出部分は、その後切断される。新たなファイバ50が、カバー層25の上における光ファイバ20とほぼ同一の位置に配置される。新たなファイバ50の先端は、タブの端部(古い光ファイバの部分が切断された場所)から突出する。その後、新ファイバ50の上に、タブの端部に突出するようにして、テープ51が張り付けられ、新たなファイバとタブの他のファイバの露出部分とを保護する。その後、前述したように、タブの端部が終端される。このようにして、カバー層25を取り除くことなく、且つ、他のファイバに干渉することなく、欠陥ファイバを効率的に置換することができる。

【0014】図6の実施例から分かるように、光ファイバ以外の部品も基板10に実装することができる。この例では、レーザ、あるいは、光検知器のような光電子素子60を本体部11に結合している。この光電子素子60は、リード63を本体部11の貫通孔に挿入し、ハンダ付けすることによって接合される。しかし、表面に実装することもできる。光電子素子60には、ファイバピグテール61が接続されており、基板表面上の任意の場所に配線して、適当なタブに接続することができる。前述したように、カバー層25によって光ファイバを保護することができる。導電性素子を、周知のプレート状銅製導電体64の形で、光ファイバと反対側の基板表面に配置することもできる。

【0015】図7は、他の実施例の側面図である。この場合、光電子素子60は、非導電性基板の本体部11にスルーホール接続される。光電子素子60のリード63は、プリント回路基板71上に取り付けられたソケット型導電体70内に挿入される。半導体素子72が、基板71のソケット型導電体70と反対側の表面に、導電性部材(図示せず)と共に取り付けられる。プリント回路基板の端部に光コネクタ73が配置され、この光コネクタ73はファイバピグテール61を含むタブを収納できるように構成される。

【0016】上記の実施例の他にも、この技術分野の当業者であれば、本発明の種々の変形例を考え得るが、それらはいずれも本発明の技術的範囲に包含される。

【0017】

【発明の効果】以上述べたごとく、本発明の光学相互接続装置によれば、回路パッケージの間に容易に光学接続を形成でき、欠陥のある光ファイバを容易に新たな光ファイバに置換できる。なお、特許請求の範囲に記載された参照番号は、発明の容易なる理解のためであり、その範囲を制限するように解釈されるべきではない。

## 図の説明

---

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学相互接続装置を示す部分断面図である。

【図2】図1の光学相互接続装置のタブ部分を示す平面図である。

【図3】図2の斜視図である。

【図4】図1～3に示された光学相互接続装置を光学相互接続システムに適用した一例を示す斜視図である。

【図5】本発明の光学相互接続装置として、特に、欠陥ファイバを除去するのに適した光学相互接続装置を示す斜視図である。

【図6】本発明の他の光学相互接続装置を示す斜視図である。

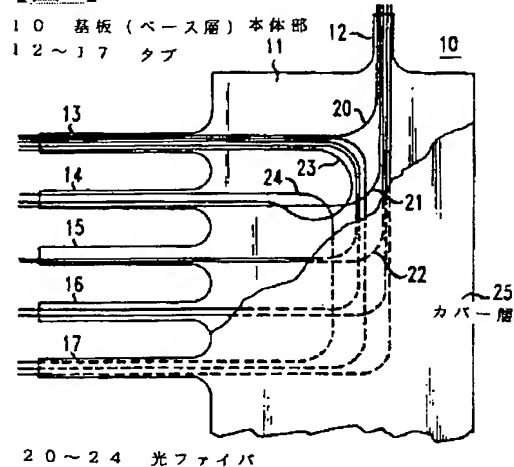
【図7】本発明の他の光学相互接続装置を示す側面図である。

### 【符号の説明】

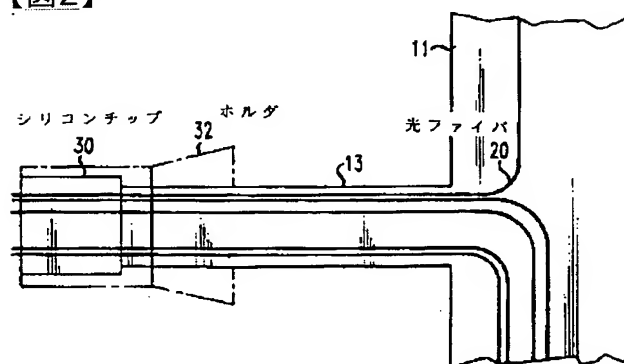
- 10 基板(ベース層)
- 11 本体部
- 12～17 タブ
- 20～24 光ファイバ
- 25 カバー層
- 30、31 シリコンチップ
- 32 ホルダ
- 40 回路パッケージ
- 41 プリント回路基板
- 42～44 半導体部品
- 45 電気コネクタ
- 46 光コネクタ
- 47 シェルフ(棚)
- 48 ピン
- 49 バックプレーン
- 50 新たなファイバ
- 51 テープ
- 60 光電子素子
- 61 ファイバピグテール
- 63 リード
- 70 ソケット型導電体
- 71 プリント回路基板
- 72 半導体素子
- 73 光コネクタ

## 図面

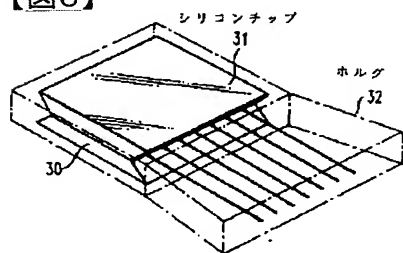
【図1】



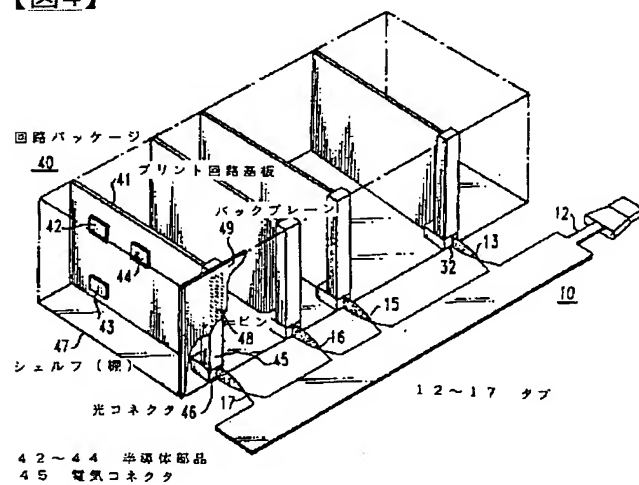
【図2】



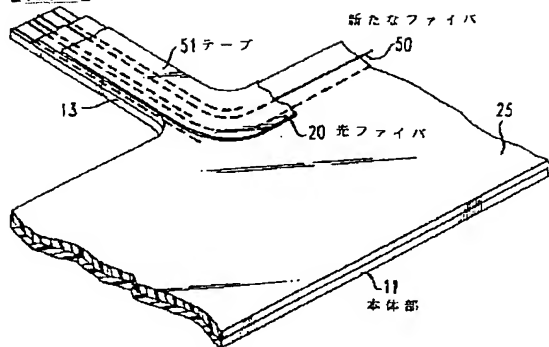
【図3】



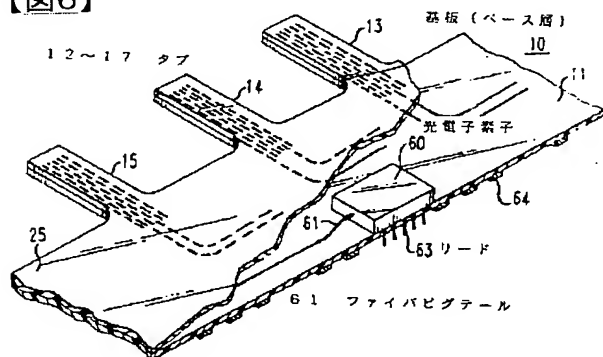
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

